

82478-2000
Takahiro Fukawa
JWP/949.253.4970

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 1 月 1 5 日

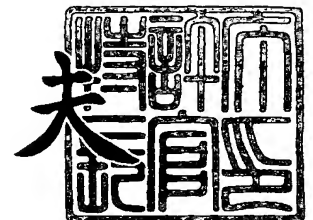
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 3 1 9 0 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 1 9 0 3]

出 願 人
Applicant(s): 松 下 電 器 産 業 株 式 有 限 公 司

2 0 0 3 年 9 月 3 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 0 2 0 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036440168

【提出日】 平成14年11月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/28

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 頭川 武央

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 北川 雅俊

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 寺内 正治

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 朝山 純子

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 希ガスを含む放電媒体を放電させることにより放電媒体から紫外線が放射され前記紫外線が蛍光体を発光させることにより可視光線を得る発光素子において、光触媒が前記放電媒体に曝される空間内に塗布されているか又は構成部材に混合されていることを特徴とした発光素子。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光触媒は、前記放電媒体の内に含まれる不要な有機ガスを酸化分解させる機能を持つことを特徴とした発光素子。

【請求項 3】 請求項 1 記載の光触媒は、前記放電媒体に曝される空間内に付着する不要な有機物を酸化分解させる機能を持つことを特徴とした発光素子。

【請求項 4】 請求項 2 または請求項 3 記載の光触媒は、アナターゼ結晶形の TiO_2 であること特徴とした発光素子。

【請求項 5】 請求項 1 記載の光触媒は、発光素子から得られる可視光を反射又は散乱させることを特徴とした発光素子。

【請求項 6】 請求項 1 記載の発光素子において、蛍光体層に光触媒が含まれていることを特徴とした発光素子。

【請求項 7】 請求項 1 記載の発光素子を用いたことを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラーテレビジョン受像機のディスプレイ等に使用するプラズマディスプレイパネル（PDP）に使用する発光素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

3色の蛍光物質によるフルカラー表示に適したPDPとして3電極構造を有したAC駆動形式の面放電型PDPが知られている。

【0003】

図4は、従来のPDPの構成を示す概略断面図である。本図において、前面ガラス基板1上に表示電極2が形成され、この表示電極2は誘電体ガラス層3及び酸化マグネシウム(MgO)からなる誘電体保護層4で覆われている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

また、背面ガラス基板5上には、アドレス電極6および隔壁7が設けられ、隔壁7どうしの間隙に各色(赤、緑、青)の蛍光体層9~11が設けられている。

【0005】

前面ガラス基板1は背面ガラス基板5の隔壁7上に配設され、両基板1、5間に放電ガスが封入されて放電空間8が形成されている。

【0006】

このPDPにおいて、放電空間8では、放電に伴って真空紫外線(主に波長147nm)が発生し、各色蛍光体層9~11が励起発光されることによってカラー表示がなされる。

【0007】

上記PDPは、次のように製造することができる。

【0008】

前面ガラス基板1に、銀ペーストを塗布、焼成して表示電極2を形成し、誘電体ガラスペーストを塗布し焼成して誘電体ガラス層3を形成し、その上に誘電体保護層4を形成する。

【0009】

背面ガラス基板5上に、銀ペーストを塗布、焼成してアドレス電極6を形成し、ガラスペーストを所定のピッチで塗布し焼成して隔壁7を形成する。そして、隔壁7の間に、各色蛍光体ペーストを塗布し、500℃程度で焼成してペースト内の樹脂成分等を除去することにより蛍光体層9~11を形成する。

【0010】

蛍光体焼成後、背面ガラス基板5の周囲に封着用ガラスフリットを塗布し、形成された封着ガラス層内の樹脂成分等を除去するために350℃程度で仮焼する(フリット仮焼工程)。

【0011】

その後、上記の前面ガラス基板1と背面ガラス基板5とを、表示電極2とアドレス電極6とが直交して対向するよう積み重ねる。そして、これを封着用ガラスの軟化温度よりも高い温度（450℃程度）で加熱することによって封着する（封着工程）。

【0012】

その後、封着したPDPを350℃程度までで加熱しながら、両基板1、5間に形成される内部空間（前面板と背面板との間に形成された蛍光体が臨んでいる空間）から排気し（排気工程）、排気終了後に放電ガスを所定圧力（通常300～500 Torr）となるように導入する。

【0013】

このようなPDPにおいて、PDP作製工程中のPDP内部の部材に有機物が付着することによって、放電ガス中の不要な有機ガスが混在すると放電のタイミングが不安定になり、さらにPDP内部に有機物の堆積が起こる。この有機物がPDPの放電のタイミングや蛍光体の発光効率の低下等、PDP特性の悪化要因の一つとなっている。

【0014】

この問題を解決するため、PDP内部に不要な有機物を除去する目的として前記排気工程を行っている（例えば、特許文献2参照）。

【0015】**【特許文献1】**

特開平8-31325号公報

【特許文献2】

特開2001-35372号公報

【0016】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記従来の方法では化学的に吸着した有機物を完全に排除することは不可能であり、またPDP作製工程時間が長くなるためコストアップの要因となる。

【0017】

本発明は前記従来の課題を解決するもので、放電のタイミング安定化、輝度劣化抑制、発光効率向上等のPDP特性の向上を目的としたPDPを提供することを目的としている。

【0018】**【課題を解決するための手段】**

前記従来の課題を解決するために、本発明に関わる発光素子は、光触媒機能を有する部材（以下、光触媒）が放電媒体である放電ガスに曝される空間内に塗布又は構成部材に混合させることによって、発光素子内部の有機物を酸化分解させることを目的としている。特に、放電媒体を用いた発光素子の一種であるPDPは、放電による発光が直接パネルの特性に影響を与えるため、本発明が非常に効果的である。

【0019】

本構成によって、PDP作製工程の放電ガス封入前に光触媒に光を照射することによりPDP内部の不要な有機物を酸化分解し、その後に放電ガスを封入することにより、PDP内部に混在する有機物や有機ガスの量を抑制できる。

【0020】

PDP内部に付着した有機物は、PDP作製工程中の加熱や、PDP完成後の駆動時の放電によりガス状態となり、放電ガス中に有機ガスが混在し、PDPの放電が不安定となる。放電が不安定になるとPDPの画素の一部が表示されない等、パネルの特性が悪化する。また、この有機ガスがPDP内部に拡散し、PDP内部のあらゆる部分に堆積する。特に、蛍光体層に有機物が付着すると励起光を吸収してしまい、発光特性が悪化する。

【0021】

光触媒は、ガラスビーズ、ガラスウール、活性炭粉末、銅粉またはアルミナ粒子等からなる基体に光触媒を担持させて構成してもよい。ガラスビーズ、アルミナ粒子の平均粒径は数nm～数 μ mが適用可能である。

【0022】

光触媒を混合、または塗布する場所は放電媒体に接する部材であれば特に制限

はなく、PDPの発光特性を悪化させない場所であればよい。ただし、光触媒の酸化分解機能を十分に発揮できる有機物の付着や放電空間近傍が望ましい。例えば、蛍光体膜や隔壁の一部に塗布してもよいし、部材に混合してもよい。また、画像表示部の発光素子内の領域外でもよく、例えば前面ガラス基板と背面ガラス基板の封着領域周辺や排気工程で使用される排気口付近でもよい。

【0023】

特にPDPでは、蛍光体層に有機物が堆積し蛍光体の発光効率が低下することがPDPの劣化要因の一つとなっている。このため、最もPDPの発光効率に影響を与えている蛍光体層に光触媒を混合することは効果的である。光触媒は、PDP駆動中の発光を利用し蛍光体層に堆積した有機物を酸化分解し、恒久的に蛍光体層への有機物の堆積を防ぐことができる。

【0024】

不要な有機物がPDP内部に混在する要因を以下に述べる。各色蛍光体層9、10、11は、有機物を含んだペーストと混合した蛍光体を塗布した後、焼成して成膜している。このため、蛍光体のペーストの焼成が完全ではない場合、蛍光体層に有機物が残留する。さらに、蛍光体ペーストの焼成時、有機物を含んだガスが発生しPDPの部材に付着してしまう。また、ガラスペーストにも有機物を含んでいるため、隔壁7にも有機物が残留することもある。

【0025】

使用される光触媒とは、光照射時に活性酸素が発生する部材である。活性酸素を生成するためには、部材の伝導体の位置がバンドモデルで表されるとき水素発生電位より上方にあり、かつ価電子帯の上端が酸素発生電位より下方にあることを必要とする。この条件を満たす部材にはTiO₂、SrTiO₃、ZnO、SiC、GaP、CdS、CdSe、MoS₃等がある。また、微粒子化すると伝導帯の位置は上方に移動するので、1～10nm程度の微粒子ならば、SnO₂、WO₃、Fe₂O₃、Bi₂O₃等も活性酸素を生成し得る。このうち、化学的に安定していて、安価で活性の高いアナターゼ結晶形のTiO₂が特に好ましい。

【0026】

PDPでの蛍光体層は、蛍光体で発光した光を前面ガラス基板1方向に全反射

することが望まれる。反射率を高くする方法として蛍光体の粒子サイズを小さくする手法がとられているが、蛍光体が小さくなると蛍光体層全体の表面積が広くなり、不純物の吸着量が増えるといった問題がある。よって例えば、蛍光体の粒子サイズよりも小さな粒子サイズの光触媒を混合し、さらに背面ガラス基板 5 付近で蛍光体との混合濃度を高くすることにより、光触媒が背面ガラス基板 5 付近でより多くの光を反射、または散乱し、蛍光体の粒子サイズを変えことなく蛍光体層の反射率を高くすることもできる。

【0027】

また、PDP で使用される蛍光体の種類によっては、PDP 作製工程中の焼成等により蛍光体が酸化され輝度劣化が起こる。このため、光触媒を酸化されやすい蛍光体に混在させ、PDP 焼成前に光触媒に光を照射することにより、光触媒の光照射後におこる酸素還元作用を利用して蛍光体の酸化を抑制することも可能である。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0029】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における PDP の断面の拡大図である。図 1 において、図 4 と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

【0030】

図 1 において、各色蛍光体層 9、10、11 は光触媒を混在させて、放電ガスに曝される領域に存在させる。これは、蛍光体 13 に光触媒 12 を 3 w t % の割合で混合した混合粉をペーストと混合し、塗布と焼成を行うことで光触媒の混在した蛍光体層を作製した。

【0031】

光触媒 12 には特にアナターゼ結晶形の TiO_2 微粒子を材料に用いている。しかし、光触媒機能を有すれば特に制限はなく、前記活性酸素を生成しうる部材であればよい。

【0032】

かかる構成によれば、前面ガラス基板1と背面ガラス基板5を封着する封着工程後、前面ガラス基板1側からPDPに光を照射することにより蛍光体に混在したTiO₂から活性酸素が生成される。この活性酸素により、PDP作製工程中にPDP内部に持ち込まれた不要な有機物や有機ガスを酸化分解する。その後、排気工程を行い、PDP内部に放電ガスを導入することにより、PDP内部に持ち込まれる有機物を抑制することができる。特に、蛍光体膜作製時のペースト焼成が不完全な場合は、蛍光体層中に多くの有機物が存在する。よって、蛍光体に光触媒を混在させることで、PDP完成時のPDP内部の有機物量を効果的に抑制することができる。

【0033】

さらに、PDP駆動中も光触媒が蛍光体に混在しているため、PDP駆動中の蛍光体の発光により蛍光体層表面に堆積する有機物も酸化分解され、PDPの発光特性悪化を効果的に抑制することができる。また、背面ガラス基板近傍の光触媒の混合割合を高くすることにより、蛍光体層の反射率を高めPDPの発光効率を高めることもできる。

【0034】

図2は本発明の実施の形態1にかかる光触媒を混合した蛍光体層の劣化特性である。光触媒を混合することにより劣化前後での発光強度が向上していることがわかる。

【0035】

図1において、蛍光体層に光触媒を混在させたが、光触媒の存在する場所は放電ガスに曝されるPDP内部であれば特に制限はなく、例えば本実施の形態1の変形例として図3に示すように、非画像表示領域である発光セル領域17の外周と封着領域15との間に光触媒12を塗布してもよい（光触媒塗布領域16）。

【0036】

なお、本実施の形態1において、封着工程後に前面ガラス基板1に光を照射したが、光照射は封着工程後に限る必要はなく、例えばPDP封着工程後では光触媒に光が照射できない場所に光触媒機能を含んだ部材が設置されている場合、P

D P 封着工程前に光触媒に光を照射してもよい。

【0037】

【発明の効果】

以上のように、本発明はPDP内部の不要な有機物量を抑制し、発光特性の優れたPDPを作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1におけるPDPの断面拡大図

【図2】

本発明の実施の形態1における劣化前後の発光強度を示す図

【図3】

本発明の実施の形態1におけるPDPの変形例を示す図

【図4】

一般的なPDPの断面図

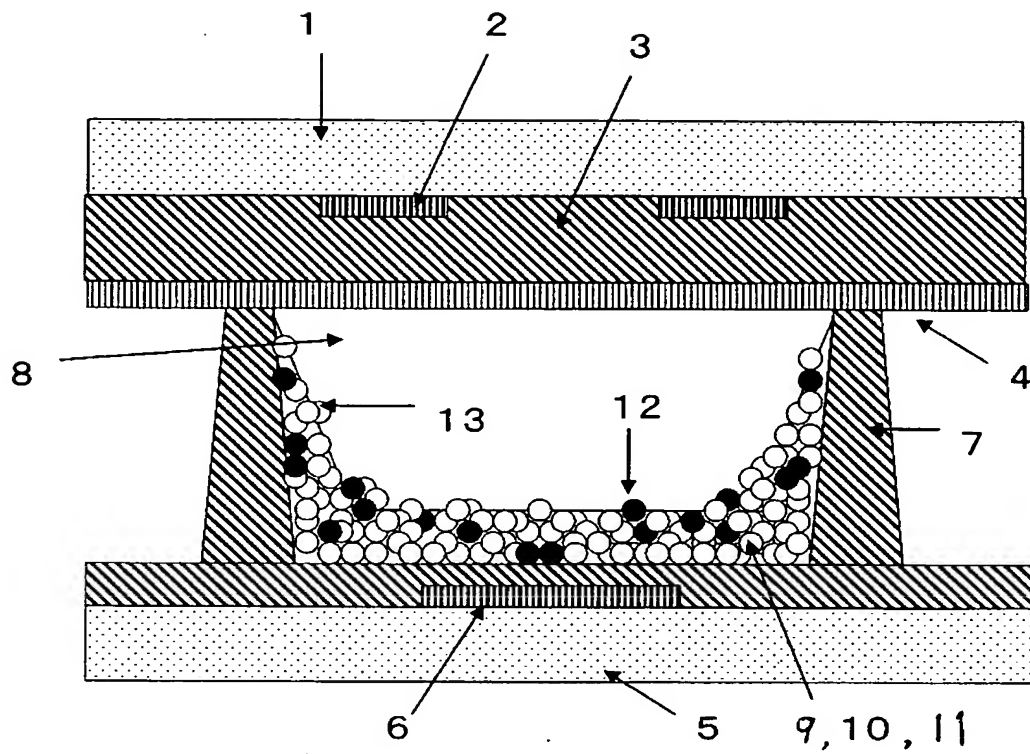
【符号の説明】

- 1 前面ガラス基板
- 2 表示電極
- 3 誘電体ガラス層
- 4 誘電体保護層
- 5 背面ガラス基板
- 6 アドレス電極
- 7 隔壁
- 8 放電空間
- 9 赤蛍光体層
- 10 緑蛍光体層
- 11 青蛍光体層
- 12 光触媒
- 13 蛍光体
- 14 PDP

- 1 5 封着領域
- 1 6 光触媒塗布領域
- 1 7 発光セル領域

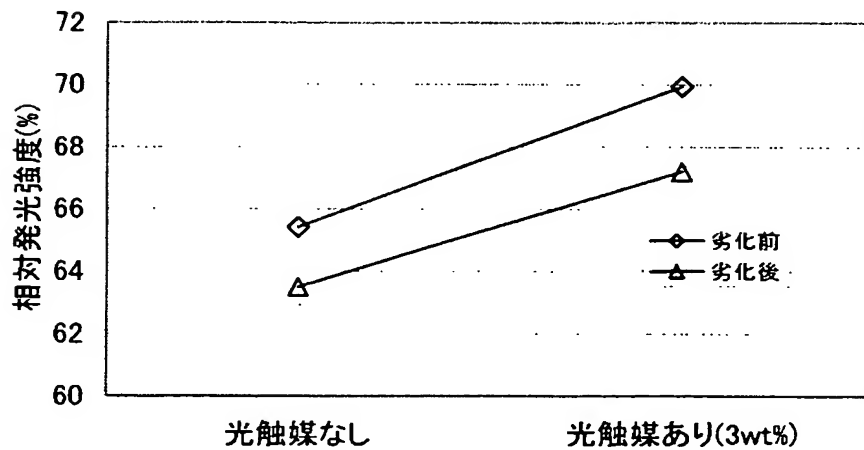
【書類名】 図面

【図 1】

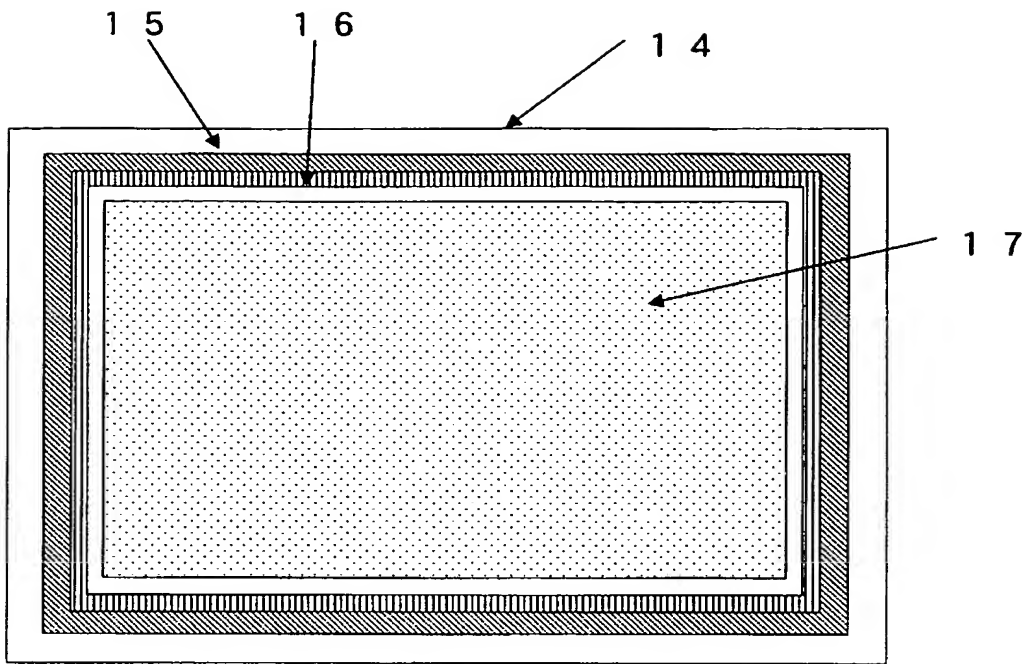


【図 2】

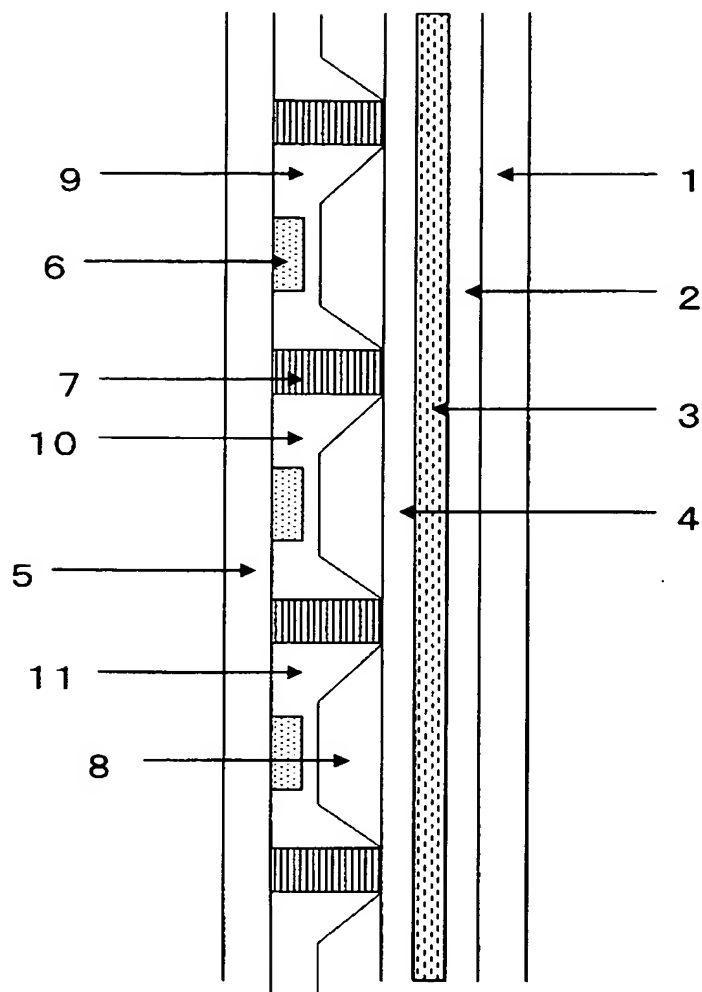
発光強度



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 プラズマディスプレイにおいてパネル作製工程中に持ち込まれた有機物によりパネル特性が悪化する。

【解決手段】 各色蛍光体層 9、10、11 に光触媒を混在させ、前面ガラス基板 1 と背面ガラス基板 5 を封着する封着工程後、前面ガラス基板 1 側から PDP に光を照射することにより、光触媒が PDP 作製工程中に PDP 内部に持ち込まれた不要な有機物や有機ガスを酸化分解するので、パネル内部の有機物の量を抑制し発光特性の優れた PDP が実現する。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 2 - 3 3 1 9 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社